

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-030240

出 願 人

Applicant(s):

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

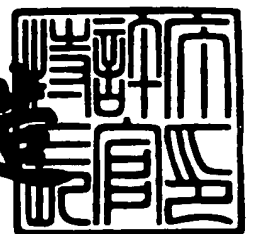


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3044019

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP9000415

【提出日】 平成13年 2月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 渡辺 佳映

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 桜井 孝明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 菊地 康人

【特許出願人】

【識別番号】 390009531

【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】 100086243

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 博

【代理人】

【識別番号】 100091568

【弁理士】

【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】 100106699

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 弘道

【復代理人】

【識別番号】 100104880

【弁理士】

【氏名又は名称】 古部 次郎

【選任した復代理人】

【識別番号】 100100077

【弁理士】

【氏名又は名称】 大場 充

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081504

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706050

【包括委任状番号】 9704733

【包括委任状番号】 0004480

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置、液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示用光学素子を含むとともに前記表示用光学素子に印加される駆動電圧によって光の透過を制御することにより画像を表示する表示セルと

、
所定のフレームにおける前記駆動電圧の極性をランダムに決定するとともに、前記ランダムに決定された極性を反転することにより前記所定のフレームに続く次のフレームにおける前記駆動電圧の極性を決定する電圧供給回路と、
を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記表示セルは、複数の画素をドット・マトリックス状に配列した構成を有し、

前記電圧供給回路は、前記ランダムな極性の決定をドット・マトリックスを構成する行単位で行なうことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】 前記電圧供給回路は、同一の行において隣接する画素同士の極性が異なるように駆動電圧を供給することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】 前記電圧供給回路は、前記ランダムな極性の決定および前記反転による極性の決定を交互に繰り返すことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】 前記電圧供給回路は、前記ランダムな極性の決定の後に行なわれる前記反転による極性の決定を複数回繰り返すこと特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】 複数の画素を m 行 \times n 列に配列しかつ各画素に対して走査信号を伝送するための複数の走査線および表示信号を伝送するための複数の信号線とが形成された液晶表示セルと、

前記複数の走査線に対して走査信号を供給する走査信号供給回路と、

隣接する信号線に対して異なる極性の表示信号を供給する表示信号供給回路と

各画素行における所定の列に位置する画素に対して乱数に基づく極性指示信号を前記表示信号供給回路に対して供給する制御部と、
を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】 前記走査信号供給回路は、前記乱数に基づく極性指示信号によって極性が定められた先行フレームの直後のフレームに対して、前記先行フレームにおける極性とは逆の極性を前記各画素に供給することを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 隣接する画素の極性が異なる第 1 フレームと、前記第 1 フレームに後続しかつ各画素の極性が前記第 1 フレームとは異なる第 2 フレームと、
を実現するドット反転駆動モードをさらに備えていることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 液晶材料に対して駆動電圧を付与するための素子を備えたアクティブ・マトリックス型の液晶表示装置であって、

複数の画素をドット・マトリックス状に配置するとともに液晶材料を封入した液晶表示セルと、

連続的に発生された乱数を送信する制御部と、

前記制御部から受信した乱数に対応する極性を所定の画素に対して付与するとともに、前記所定の画素の極性を基準として同一の行に存在する他の画素の極性が＋極性および－極性が交互に配列するよう指示する極性指示部と、
を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】 前記複数の画素は m 行 \times n 列 (m , n は正の整数) に配列され、

前記制御部は所定のフレーム毎に m 個の乱数を順次発生し、

前記極性指示部は前記 m 個の乱数を各行ごとに割り当てることにより前記所定の画素の極性を決定することを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 前記極性指示部は、前記所定の画素の極性を決定するとともに、前記所定の画素が存在する行の他の画素の極性を前記所定の画素の極性を基準にして決定することを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】 各画素行における表示信号の極性配列を決定する基準画素

を含む複数の画素を m 行 \times n 列 (m , n は正の整数) に配列しかつ各画素に対して走査信号を伝送するための複数の走査線および表示信号を伝送するための複数の信号線とが形成された液晶表示セルと、

前記走査線に対して走査信号を供給する走査信号供給回路と、

前記信号線に対して表示信号を供給する表示信号供給回路と、を備え、

前記表示信号供給回路は、前記各画素行の前記基準画素に供給する表示信号の極性を、所定のフレームにおいては乱数に基づいて決定し、前記所定のフレームに続く次のフレームにおいては前記所定のフレームの極性を反転することにより決定する、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 3】 前記表示信号供給回路は、前記基準画素が存在する行について、前記基準画素を含めて規則的に極性が配列するように他の画素の極性を決定することを特徴とする請求項 1 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】 前記表示信号供給回路は、同一の行に存在する各画素が、隣接する画素同士が逆極性となるように前記他の画素の極性を決定することを特徴とする請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】 複数の画素がドット・マトリックス状に配列された液晶表示セルと、

前記複数の画素に対して、各行を構成する画素の極性が規則的に配列され、かつ各列を構成する画素の極性が不規則に配列されるように表示信号を供給する表示信号供給回路と、

前記複数の画素に走査信号を供給するための走査信号供給回路と、

を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 6】 前記表示信号供給回路は、

所定フレームについては乱数に基づいて表示信号を供給し、

前記所定フレームの直後のフレームについては前記所定フレームにおける極性を反転させた極性の表示信号を供給する、

ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】 フレーム毎に各画素に印加する電圧の極性を反転する液晶

表示装置の駆動方法であって、

先行する第 1 フレームにおいては乱数に基づく極性の電圧を印加し、

前記第 1 フレームの直後の第 2 フレームにおいては前記第 1 フレームにおける極性を反転した極性の電圧を印加する、
ことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 1 8】 前記液晶表示装置は、液晶材料に対して駆動電圧を印加するための素子を備えたアクティブ・マトリックス型の液晶表示装置であって、

前記第 1 フレームにおいて、走査方向に対しては各画素に印加する電圧の極性をランダムに配列し、走査方向と直交する方向に対しては各画素に印加する電圧の極性を規則的に配列することを特徴とする請求項 1 7 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フリッカと呼ばれる画面のちらつきを低減することのできる表示装置に関し、特にアクティブ・マトリックス型の液晶表示装置におけるフリッカの防止技術に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

液晶表示装置として、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor : T F T) を用いたアクティブ・マトリックス方式の液晶表示装置が知られている。このアクティブ・マトリックス方式の液晶表示装置は、ゲート線と信号線とをマトリックス状に配置し、その交点に薄膜トランジスタが配置された T F T アレイ基板と、その基板と所定の間隙を隔てて配置される対向基板との間に光学素子としての液晶材料を封入し、この液晶材料に与える電圧を薄膜トランジスタにより制御して、液晶材料の電気光学的効果を利用して表示を可能としている。

液晶材料は直流電圧で駆動すると寿命が短くなることから、交流電圧を印加して駆動している。その場合、液晶材料にかかる電圧の極性を 1 フレーム、つまり 1 画面の 1 回の表示が開始されてから終了するまでの期間毎にコモン電圧を基準

として反転するが、全画面を単純に、かつ、同時に反転する方式では、クロストークが生じてしまうため、実用的ではない。したがって、このクロストークを避けるために、各画素の極性反転の位相をずらす駆動法が採用されている。その代表的なものとして、1 水平線毎に位相をずらす H ライン反転駆動制御方式、1 垂直線毎に位相をずらす V ライン反転駆動制御方式および 1 画素毎に交互に位相をずらすドット反転駆動制御方式（または H/V ライン反転駆動制御方式）が知られている。現在、アクティブ・マトリックス方式の液晶表示装置ではドット反転駆動制御方式が主流をなしている。

【0003】

ドット反転駆動制御方式を図 8 に基づいて説明する。図 8 は液晶表示セルを模式化した図である。図 8 において、+ または - が記載された 1 つの枠が単一の画素を示している。そして、図 8 に示すように、画素への書き込み極性は、奇数フレームにおいて + 極性の画素は偶数フレームにおいて - 極性を示し、逆に奇数フレームにおいて - 極性の画素は偶数フレームにおいて + 極性を示す。また、いずれのフレームであっても、対角線方向で隣接する画素同士は、書き込み電圧が同極性であることがわかる。これを奇数フレーム、偶数フレームで交互に繰り返す。

液晶表示装置において、+ 極性および - 極性による画像の明るさが一致することが理想的である。ところが、現実には、+ 極性および - 極性における液晶材料の光学特性には微妙なずれがあるため、+ 極性および - 極性で明度に差異が生じる。したがって、例えばすべての画素について奇数フレームは + 極性を、また偶数フレームは - 極性を印加したとすると、1 フレーム毎に明・暗が表示されることになる。これがフリッカとして認識される。ところが、ドット反転駆動制御方式の場合、奇数フレームおよび偶数フレームの両者に + 極性および - 極性が混在しているため、フリッカの発生を低減することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、ドット反転駆動制御方式もフリッカ対策に対して万能というわけではない。特定のパターンを表示する画像の場合には、やはりフリッカが発生する

。その一例を図 9 に示す。図 9 も図 8 と同様に液晶表示セルを模式化した図である。図 9 に示す例は、画素単位でのチェッカー・パターンと呼ばれる表示画像である。図 9 において、白地の画素は、コモン電圧が書き込まれた暗い画素を示している。つまり、奇数フレームにおいては＋極性の画素とコモン電圧が書き込まれた画素とが隣接し、偶数フレームにおいては－極性の画素とコモン電圧が書き込まれた画素とが隣接する。前述のように、現実には、＋極性および－極性における液晶材料の光学特性には微妙なずれがあるため、＋極性および－極性で明度に差異が生じる。したがって、ドット反転駆動制御方式を採用したとしても、図 9 の表示画像では、1 フレーム毎に明・暗が繰り返して表示される。1 フレームの期間は、人間の眼の応答性から 6 0 H z の繰り返し周波数を採用している。したがって、図 9 の場合、3 0 H z 周期での明・暗が人間の眼に認識できるフリッカとなる。

【 0 0 0 5 】

フリッカを低減する提案はこれまで種々なされている。例えば、特開平 2 - 6 1 6 9 8 号公報、特開平 3 - 2 3 5 9 1 8 号公報および特開平 9 - 1 7 1 3 7 1 号公報である。ところが、これらの提案は、図 9 に示すような表示パターンを意識したものでないため、フリッカ対策としては未だ不十分である。

図 9 に示す表示パターンに対して有効と判断される反転駆動制御方式が特許第 2 8 2 0 1 6 0 号公報に開示されている。つまり、従来のドット反転駆動制御方式は極性の反転を 1 行単位で行なっていたのに対して、2 行単位で極性の反転を行なおうというものである。図 1 0 は 2 行単位で極性の反転を行なう例を示している。図 1 0 に示すように、上から第 1 行、第 2 行および第 5 行の画素行は、奇数フレームにおいては左から第 1 列目の画素が＋極性で始まり、以後－極性および＋極性が交互に繰り返す、偶数フレームにおいては左から第 1 列目の画素が－極性で始まり以後＋極性および－極性が交互に配列される。また、上から第 3 行、第 4 行の画素行は、奇数フレームにおいては左から第 1 列目の画素が－極性で始まり以後＋極性および－極性が交互に繰り返す、偶数フレームにおいては左から第 1 列目の画素が＋極性で始まり以後－極性および＋極性が交互に配列される。

以上のように図 1 0 に示した反転駆動制御方式は 2 行単位で極性の反転を行なっている。この反転駆動制御方式で図 9 に示した画素単位でのチェッカー・パターンを表示した状態を模式的に示したのが図 1 1 である。図 1 1 から明らかなように、奇数フレームおよび偶数フレームにおいても、+ 極性および - 極性が同 1 フレーム内に混在している。したがって、フリッカの発生を低減することができるのである。

【 0 0 0 6 】

ところが、2 行単位で極性の反転を行なう反転駆動制御方式も、図 9 で示したものとは異なるチェッカー・パターンに対する対応は不十分である。その一例を図 1 2 に示す。図 1 2 に示すように、横 1 列×縦 2 列という単位でのチェッカー・パターンの場合には、奇数フレームにおいて + 極性が、また偶数フレームにおいては - 極性が配列されることになる。したがって、図 9 の場合と同様に、3 0 H z 周期での明・暗が人間の眼に認識できるフリッカとなる。

本発明は、以上の状況に鑑み、表示パターンに拘わらずにフリッカを低減することのできる手法の提供を課題とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

従来は、図 9 および図 1 0 に示したように、駆動電圧の極性を規則的なパターンで配列していた。しかし、それでは、ある特定のパターンの表示画像に対するフリッカ対策とはなるものの、他のパターンの表示画像に対しては対策とならないことがあった。そこで、本発明では極性の配列を特定のパターンにするのではなく、行単位でランダムに決定することを提案する。極性の配列を行単位でランダムに決定するので、フリッカが認識されやすい特定の画像表示パターンが存在しないことになる。ここで、前述のように、液晶の焼き付きを防止するために、フレーム毎に各画素に印加する電圧の極性を反転することが望まれる。そこで本発明は、極性の配列を行単位でランダムに決定して駆動されたフレームの直後のフレームにおいて、各画素には逆極性の電圧を書き込むことをさらに提案する。

したがって本発明は、表示用光学素子を含むとともに前記表示用光学素子に印加される駆動電圧によって光の透過を制御することにより画像を表示する表示セ

ルと、所定のフレームにおける前記駆動電圧の極性をランダムに決定するとともに、前記ランダムに決定された極性を反転することにより前記所定のフレームに続く次のフレームにおける前記駆動電圧の極性を決定する電圧供給回路と、を備えることを特徴とする表示装置を提供する。

【 0 0 0 8 】

本発明の表示装置において、前記表示セルは、複数の画素をドット・マトリックス状に配列した構成を有し、前記電圧供給回路は、前記ランダムな極性の決定をドット・マトリックスを構成する行単位で行なうことが望ましい。フリッカの見えやすい特定の画面パターンの存在がなくなるためである。

また本発明の表示装置において、前記電圧供給回路は、同一の行において隣接する画素同士の極性が異なるように駆動電圧を供給することが望ましい。同一の行、ひいては同一のフレーム内において＋極性と－極性が混在することになり、各フレームにおける極性の偏りを低減することができる。

本発明による表示装置は、駆動電圧の極性をランダムに決定、印加するステップと、その直後のフレームにおいては極性を反転することを基本とするが、“ランダム”と“反転”とを交互に繰り返す態様と、“ランダム”の後の“反転”を複数回繰り返した後に“ランダム”を行なう態様とがある。したがって、前者の態様においては、前記電圧供給回路は、前記ランダムな極性の決定および前記反転による極性の決定を交互に繰り返すことになる。一方、後者の態様において、前記電圧供給回路は、前記ランダムな極性の決定の後に行なわれる前記反転による極性の決定を複数回繰り返すことになる。

【 0 0 0 9 】

また本発明は、複数の画素を m 行 \times n 列に配列しかつ各画素に対して走査信号を伝送するための複数の走査線および表示信号を伝送するための複数の信号線とが形成された液晶表示セルと、前記複数の走査線に対して走査信号を供給する走査信号供給回路と、隣接する信号線に対して異なる極性の表示信号を供給する表示信号供給回路と、各画素行における所定の列に位置する画素に対して乱数に基づく極性指示信号を前記表示信号供給回路に対して供給する制御部と、を備えることを特徴とする液晶表示装置を提供する。

本発明の液晶表示装置は、隣接する信号線に対して異なる極性の走査信号を供給するから、同一の行を構成する画素には＋極性の電圧および－極性の電圧が交互に印加される。一方、前記表示信号供給回路に対して、各画素行における所定の列に位置する画素に対して乱数に基づく極性指示信号が供給されるから、同一の列を構成する画素群は、印加される電圧の極性がランダムに配置される。したがって、前述した特定のパターンの画像を表示する場合でも、各フレームにおいて＋極性と－極性とが混在することになり、種々の画像表示パターンに対するフリッカを低減することができる。

【 0 0 1 0 】

以上の本発明の液晶表示装置において、前記走査信号供給回路は、前記乱数に基づく極性指示信号によって極性が定められた先行フレームの直後のフレームに対して、前記先行フレームにおける極性とは逆の極性を前記各画素に供給することが望ましい。フレーム単位での交流駆動を保証することにより、液晶材料の特性劣化を軽減するためである。

本発明による液晶表示装置は、以上のようにフリッカの発生を軽減することができる。ところが、発明の実施の形態の欄でも説明するように、フリッカの発生を低減した液晶表示装置は、製造工程における駆動電圧の調整作業では望ましくない。そこで、この調整作業ではフリッカの認識を容易にするため、従来のドット反転駆動モードを備えることが望ましい。つまり、本発明の液晶表示装置は、隣接する画素の極性が異なる第 1 フレームと、前記第 1 フレームに後続しかつ各画素の極性が前記第 1 フレームとは異なる第 2 フレームと、を実現するドット反転駆動モードをさらに備えることができる。

【 0 0 1 1 】

本発明さらに、液晶材料に対して駆動電圧を付与するための素子を備えたアクティブ・マトリックス型の液晶表示装置であって、複数の画素をドット・マトリックス状に配置するとともに液晶材料を封入した液晶表示セルと、連続的に発生された乱数を送信する制御部と、前記制御部から受信した乱数に対応する極性を所定の画素に対して付与するとともに、前記所定の画素の極性を基準として同一の行に存在する他の画素の極性が＋極性および－極性が交互に配列するよう指示

する極性指示部と、を備えたことを特徴とする液晶表示装置を提供する。

本発明の液晶表示装置は、乱数を用いることにより、極性の配列を行単位でランダムに決定することができる。しかも、乱数に対応する極性の電圧が印加される所定の画素を基準として、同一の行に存在する他の画素の極性を＋極性および－極性が交互に配列することができる。したがって、チェッカー・パターンを表示する場合であっても、各フレームにおいて＋極性および－極性を混在させることができるため、フリッカの発生を軽減することができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の液晶表示装置が、複数の画素が m 行 \times n 列 (m , n は正の整数) に配列されたものである場合、前記制御部は所定のフレーム毎に m 個の乱数を順次送信し、前記極性指示部は前記 m 個の乱数を各行ごとに割り当てることにより前記所定の画素の極性を決定することができる。その場合、前記極性指示部は、前記所定の画素の極性を決定するとともに、前記所定の画素が存在する行の他の画素の極性を前記所定の画素の極性を基準にして決定することができる。画素は $m \times n$ 個存在するが、乱数は m 個で足りることになる。

【 0 0 1 3 】

また本発明は、各画素行における表示信号の極性配列を決定する基準画素を含む複数の画素を m 行 \times n 列 (m , n は正の整数) に配列しかつ各画素に対して走査信号を伝送するための複数の走査線および表示信号を伝送するための複数の信号線とが形成された液晶表示セルと、前記走査線に対して走査信号を供給する走査信号供給回路と、前記信号線に対して表示信号を供給する表示信号供給回路と、を備え、前記表示信号供給回路は、前記各画素行の前記基準画素に供給する表示信号の極性を、所定のフレームにおいては乱数に基づいて決定し、前記所定のフレームに続く次のフレームにおいては前記所定のフレームの極性を反転することにより決定する、ことを特徴とする液晶表示装置が提供される。

本発明の液晶表示装置によれば、前記各画素行の前記基準画素に供給する表示信号の極性を所定のフレームにおいては乱数に基づいて決定するから、当該フレームにおける駆動電圧の極性は、前述したチェッカー・パターンを表示する場合であっても、＋極性または－極性のいずれかに偏ることがない。したがって、フ

リッカ発生の軽減に対して有効である。しかも、前記所定のフレームに続く次のフレームにおいては前記所定のフレームの極性を反転するから、交流駆動が保証され、液晶材料の焼き付きを防止する上で有利である。

【 0 0 1 4 】

本発明の液晶表示装置において、前記表示信号供給回路は、前記基準画素が存在する行について、前記基準画素を含めて規則的に極性が配列するように他の画素の極性を決定することができる。規則的な配列としての典型例は、+極性および-極性を交互に配列することである。つまり、前記表示信号供給回路は、同一の行に存在する各画素が、隣接する画素同士が逆極性となるように前記他の画素の極性を決定することができる。しかし、本発明はこの例に限定されることはない。例えば、+極、+極、-極、-極…というように規則的な配列を採用することも可能である。

【 0 0 1 5 】

以上説明から理解できるように、本発明によれば、駆動電圧の極性の配列が新規な液晶表示装置を提供する。すなわち本発明は、複数の画素がドット・マトリックス状に配列された液晶表示セルと、前記複数の画素に対して、各行を構成する画素の極性が規則的に配列され、かつ各列を構成する画素の極性が不規則に配列されるように表示信号を供給する表示信号供給回路と、前記複数の画素に走査信号を供給するための走査信号供給回路と、を備えるという新規な液晶表示装置である。

この本発明による液晶表示装置においても、液晶材料の特性劣化を防止するために、前記表示信号供給回路は、所定フレームについては乱数に基づいて表示信号を供給し、前記所定フレームの直後のフレームについては前記所定フレームにおける極性を反転させた極性の表示信号を供給することが望ましい。

【 0 0 1 6 】

本発明は液晶表示装置の駆動方法としても成立する。つまり本発明の液晶表示装置の駆動方法は、フレーム毎に各画素に印加する電圧の極性を反転する液晶表示装置の駆動方法であって、先行する第1フレームにおいては乱数に基づく極性の電圧を印加し、前記第1フレームの直後の第2フレームにおいては前記第1フ

レームにおける極性を反転した極性の電圧を印加する、ことを特徴とする。

そして、前記液晶表示装置が、液晶材料に対して駆動電圧を印加するための素子を備えたアクティブ・マトリックス型の液晶表示装置である場合には、前記第1フレームにおいて、走査方向に対しては各画素に印加する電圧の極性をランダムに、走査方向と直交する方向に対しては各画素に印加する電圧の極性を規則的にすることが望ましい。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明による実施の形態を説明する。

図1は本実施の形態による液晶表示装置1の基本構成を示す図である。

液晶表示装置1は、アクティブ・マトリックス型の液晶表示装置である。アクティブ・マトリックス型の液晶表示装置は、周知のように、TFT (Thin Film Transistor) 等のアクティブ素子を用いて液晶材料の駆動を制御する。

液晶表示装置1は、液晶セル・コントロール回路2と、液晶セル3と、バックライト・ユニット4とから構成される。

液晶セル・コントロール回路2は、外部のシステムからR、G、B各画像データ信号および同期用の信号を受け取り、液晶セル3を駆動するために必要なR、G、Bの各画素12を駆動するための表示データおよび制御信号を液晶セル3に対して出力する。液晶セル・コントロール回路2は、LCDコントローラ5と、表示信号供給回路7と、走査信号供給回路8と、DC-DCコンバータ9とを備える。LCDコントローラ5は、例えば、図示しないコンピュータ・システムのグラフィックス・コントローラLSIから出力されるデジタルのR、G、B各画像データ信号および同期用の信号を、ビデオ・インターフェース13を介して受信する。本実施の形態による液晶表示装置1は、液晶セル・コントロール回路2に対する電源も、ビデオ・インターフェース13を介して供給される。LCDコントローラ5は、ビデオ・インターフェース13から受け取った信号を処理し、表示信号供給回路7を構成するIC、走査信号供給回路8を構成するICに出力させる。表示信号供給回路7を構成するICに供給する信号には、R、G、B画像データ信号および極性指示信号（図中ではPOL信号と記す）が含まれる。

したがって、表示信号供給回路 7 は、極性指示部としても機能する。走査信号供給回路 8 を構成する IC に供給する信号には、制御信号が含まれる。

LCD コントローラ 5 は、乱数発生器 6 を含んでいる。乱数発生器 6 の具体例を図 6 に示す。図 6 に示すように、乱数発生器 6 としては、N ビット・シフト・レジスタ 6 1 と帰還用のイクスクルーシブ・オア回路 6 2 とからなる公知の乱数発生回路を用いることができる。この乱数発生器 6 は、所定フレーム毎に、液晶セル 3 の行数に応じた数の乱数を連続的に発生する。例えば、ドット・マトリックスを構成する画素 1 2 が m 行存在しているとすると、乱数発生器 6 は、所定フレーム毎に、m 個の乱数を連続的に発生する。N ビット・シフト・レジスタ 6 1 は、N に応じた周期からなる擬似乱数を発生することができる。この乱数発生器 6 において、所定フレーム毎あるいは所定時間毎に N ビット・シフト・レジスタ 6 1 をリセットして、擬似乱数の繰り返し周期を変更することもできる。

LCD コントローラ 5 は、また、乱数発生器 6 で発生された乱数（列）記憶するメモリ 1 5 を備えている。このメモリ 1 5 に記憶された乱数（列）を用いて、逆極性の POL 信号を発生する。また、LCD コントローラ 5 は、従来のドット反転駆動制御を行なうためのドット反転駆動制御回路 1 4 を備えている。ドット反転駆動制御回路 1 4 を備えている理由は、後述する。

表示信号供給回路 7 は、液晶セル 3 上にマトリックス状に配列され各画素 1 2 に対して信号線 1 0 を介して表示信号を供給する。このとき表示信号供給回路 7 は、LCD コントローラ 5 から供給される POL 信号に基づいて、供給する表示信号の電圧極性を定める。例えば、ドット・マトリックスを構成する画素 1 2 が m 行存在し、かつ m 個の乱数からなる POL 信号を受信すると、各行ごとに POL 信号を割り当てる。また、本実施の形態において、表示信号供給回路 7 は、IC を構成する出力ピンから、隣接する出力ピンから出力されるデータ信号が逆の極性となるように表示信号を出力するように構成されている。

走査信号供給回路 8 は、液晶セル 3 上にマトリックス状に配列され各画素 1 2 に対して走査線 1 1 を介して走査信号を供給する。

電源回路部としての DC-DC コンバータ 9 は、ビデオ・インターフェース 1 3 を介して供給された DC 電源電圧に基づいて、LCD コントローラ 5、表示信

号供給回路 7 および走査信号供給回路 8 で必要な電源電圧を供給する。

【 0 0 1 8 】

液晶セル 3 は、T F T が配列されたアレイ基板と称されるガラス基板と、カラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板との間に液晶材料を封止した基本構造を有している。液晶セル 3 は、アレイ基板上にマトリックス状に配列された複数の信号線 1 0 と複数の走査線 1 1 との交点毎に画素 1 2 が形成される。この画素 1 2 には、各々、アクティブ素子としての T F T が配置される。各 T F T は、走査線 1 1 に接続されるゲート電極、信号線 1 0 に接続されるソース電極、ドレイン電極および画素電極とを備えた 3 端子のスイッチング素子である。各 T F T は、走査信号供給回路 8 からの走査信号をゲート電極により受けることによりオン (O N) / オフ (O F F) 制御される。また、表示信号供給回路 7 から供給されたデータ信号は、ソース電極およびドレイン電極を介して画素電極に対して印加、画像の表示を行なう。

バックライト・ユニット 4 は、一般に、光源である蛍光管、蛍光管を点灯させるためのインバータ回路、および光の伝送経路となる部材とを備えている。

【 0 0 1 9 】

本実施の形態による液晶表示装置 1 は、乱数発生器 6 により生ずる乱数に基づいて P O L 信号が供給される点に特徴を有している。本発明の極性反転を説明する前に、従来のドット反転駆動制御方式における極性反転を P O L 信号との関係に基づいて説明する。

図 7 は従来のドット反転駆動制御方式における P O L 信号による極性反転を説明するための図である。図 7 において、前述のように、ドット反転駆動制御方式は、画素への書き込み極性は、奇数フレームにおいて + 極性の画素は偶数フレームにおいて - 極性を示し、逆に奇数フレームにおいて - 極性の画素は偶数フレームにおいて + 極性を示す。また、いずれのフレームであっても、対角線方向で隣接する画素同士は、書き込み電圧が同相である。1 つの行内における各画素の極性は、P O L 信号によって定義付けられている。図 7 の例では、P O L 信号は 0 (zero) および 1 の 2 種類が存在する。図 7 に示すように、同一行内の画素の極性を + 極性と - 極性とを交互に配列することを基本としている。図 7 には、各行

に対するPOL信号を対応付けて記載している。つまり、POL信号が0の場合には同一行内の左端に位置する画素の極性を－とし、POL信号が0の場合には同一行内の左端に位置する画素の極性を－と定義付けしている。また、POL信号は0と1とが交互に配列されていることがわかる。

【0020】

以上に対して本実施の形態では、奇数フレームについてのPOL信号を乱数発生器6により生ずる乱数に基づき発生させる。この乱数に基づいて定められたPOL信号を用いた極性反転駆動制御方式を図2に基づき説明する。

第1（奇数）フレームでは、第1行第1列の画素についてのPOL信号が「1」、第2行第1列の画素についてのPOL信号が「1」、第3行第1列の画素についてのPOL信号が「0」、第4行第1列の画素についてのPOL信号が「1」、第5行第1列の画素についてのPOL信号が「0」、第6行第1列の画素についてのPOL信号が「0」である。この「0」、「1」のPOL信号は、乱数発生器6により生ずる乱数に基づいている。ここで、各行の第1列目の画素は、当該行に属する他の画素に印加される極性の基準となる。つまり、第2列の画素は第1列の画素とは逆極性を、第3列の画素は第2列の画素と逆極性…となる。これは、極性指示機能を有する表示信号供給回路7が、隣接する信号線10には逆極性の電圧を印加することによる。なお、極性決定の基準となる画素は、本実施の形態では第1列に配置された画素としてが、他の所定の位置に配置される画素であってもかまわない。また、第1フレームにおいて、表示信号供給回路7は、各行を構成する画素の極性が規則的に配列され、かつ各列を構成する画素の極性が不規則に配列されるように表示信号を供給していることが理解できる。

第2（偶数）フレームでは、前記第1（奇数）フレームとは各画素の極性が逆の極性となるようなPOL信号が供給される。つまり、第1行第1列の画素についてのPOL信号が「0」、第2行第1列の画素についてのPOL信号が「0」、第3行第1列の画素についてのPOL信号が「1」、第4行第1列の画素についてのPOL信号が「0」、第5行第1列の画素についてのPOL信号が「1」、第6行第1列の画素についてのPOL信号が「1」となる。

図2では、奇数番目のフレームとしての第1フレーム、偶数番目のフレームと

しての第2フレームの例のみを示したが、以後、後述する乱数発生器6により生ずる乱数に基づく極性、その逆極性、という極性反転を繰り返す。

【0021】

図3は、本実施の形態による駆動制御方式で図9に示した画素単位でのチェッカー・パターンを表示した状態を模式的に示した図である。

図3の例では、奇数フレームとしての第1フレームにおけるPOL信号は乱数発生器6により生ずる。具体的には、第1行第1列の画素についてのPOL信号が「0」、第2行第1列の画素についてのPOL信号が「1」、第3行第1列の画素についてのPOL信号が「1」、第4行第1列の画素についてのPOL信号が「1」、第5行第1列の画素についてのPOL信号が「0」、第6行第1列の画素についてのPOL信号が「0」である。また、偶数フレームとしての第2フレームは、各画素の極性を第1フレームとは逆の極性となるようなPOL信号を供給する。具体的には、第1行第1列の画素についてのPOL信号が「1」、第2行第1列の画素についてのPOL信号が「0」、第3行第1列の画素についてのPOL信号が「0」、第4行第1列の画素についてのPOL信号が「0」、第5行第1列の画素についてのPOL信号が「1」、第6行第1列の画素についてのPOL信号が「1」である。

図3に示すように、本実施の形態によれば、表示画像が画素単位でのチェッカー・パターンであっても、第1フレームにおいて+極性の画素および-極性の画素が混在し、かつ第2フレームにおいても+極性の画素および-極性の画素が混在している。したがって、従来のドット反転駆動制御方式のように、フレーム毎に明度の差がでることない。

なお、図3も、図2と同様に第1フレームおよび第2フレームと2つのフレームのみについて示したが、以後第3フレーム、第4フレーム…と乱数による極性、その逆極性という反転駆動制御を交互に繰り返す。

【0022】

図4は、本実施の形態による駆動制御方式で図12に示した横1列×縦2列という単位でのチェッカー・パターンを表示した状態を模式的に示した図である。

図4の例では、奇数フレームとしての第1フレームにおけるPOL信号は乱数

発生器 6 により生ずる。具体的には、第 1 行第 1 列の画素についての POL 信号が「1」、第 2 行第 1 列の画素についての POL 信号が「0」、第 3 行第 1 列の画素についての POL 信号が「0」、第 4 行第 1 列の画素についての POL 信号が「1」、第 5 行第 1 列の画素についての POL 信号が「0」、第 6 行第 1 列の画素についての POL 信号が「0」である。また、偶数フレームとしての第 2 フレームは、各画素の極性を第 1 フレームとは逆の極性となるような POL 信号を供給する。具体的には、第 1 行第 1 列の画素についての POL 信号が「0」、第 2 行第 1 列の画素についての POL 信号が「1」、第 3 行第 1 列の画素についての POL 信号が「1」、第 4 行第 1 列の画素についての POL 信号が「0」、第 5 行第 1 列の画素についての POL 信号が「1」、第 6 行第 1 列の画素についての POL 信号が「1」である。

図 4 に示すように、本実施の形態によれば、表示画像が横 1 列×縦 2 列という単位でのチェッカー・パターンであっても、第 1 および第 2 フレームにおいて+極性の画素および-極性の画素が混在している。したがって、従来のドット反転駆動制御方式に比べて、フレーム毎の明度の差を低減することができる。

なお、図 4 も、図 2 と同様に第 1 フレームおよび第 2 フレームと 2 つのフレームのみについて示したが、以後第 3 フレーム、第 4 フレーム…と乱数による極性、その逆極性という反転駆動制御を実行することはいうまでもない。

【 0 0 2 3 】

図 2 ～図 4 に示した本実施の形態による極性反転駆動制御方法は、各画素の極性を行単位で乱数により決定し、その逆極性への反転というセットを繰り返すことを前提とした。このセットと POL 信号とを対比して示したのが図 5 (a) である。なお、図 5 (a) において、POL 信号とは特定の画素 (行) に対する POL 信号のみを示している。また、図 5 (a) において、「乱数」とは乱数発生器 6 による乱数によって極性が決定されることを、また「反転」とはと各画素の極性が直前のフレームと逆極性とすること、を意味している。つまり、図 5 (a) の場合、「乱数」と「反転」とを交互に繰り返す極性反転駆動制御方式となっている。また、この反転駆動制御方式は、2 フレーム毎に乱数発生器 6 により乱数を発生し、発生された乱数に基づき当該フレームの極性を決定することを意味

する。ところが、図 5 (a) に示すように、2 フレーム毎に発生される乱数が、順に「0」, 「1」, 「0」, 「1」の場合には、POL 信号が「0」, 「1」, 「1」, 「0」, 「0」, 「1」, 「1」, 「0」というパターンを形成してしまう。このパターンによる極性反転は、交流駆動周波数を $1/2$ にすることに相当する。一般的な液晶表示装置の駆動周波数は 60 Hz であるから、上記パターンによる実効交流駆動周波数は 30 Hz となる。液晶セル 3 内に封入されている液晶材料の信頼性の点では、駆動周波数は 30 Hz よりも 60 Hz のほうが望ましい。

そこで、本実施の形態による反転駆動制御方式では、「乱数」と「反転」とのセットを、1 つの「乱数」フレームと 1 つの「乱数」フレームとをセットにする図 5 (a) のケースの他に、図 5 (b) のような反転駆動制御方式も提案する。なお、図 5 (b) の「乱数」、「反転」等は図 5 (a) と同義である。

図 5 (b) のケースは、6 つのフレームで 1 つのセットを構成した例である。つまり、「乱数」の直後のフレームは、図 5 (a) と同様に、「反転」である。ところが、図 5 (b) のケースは、その後の 4 つのフレームをともに「反転」とし、その後のフレーム、つまり、7 番目のフレームを「乱数」とする。そして、その直後のフレームを含めた 5 つのフレームは「反転」とする。このように、乱数を発生させる頻度を減らしておけば、図 5 (a) に示したように実効駆動周波数が下がり過ぎることを防止することができる。もっとも、いくつのフレーム毎に乱数を発生させるかは、一義的に定まらない。「反転」を繰り返すことは、特定の画面パターンにとって好ましくないことが想定される。したがって、乱数発生頻度を選定するに際しては、液晶材料の信頼性と画質とのバランスを考慮する。

【0024】

以上説明したように、本実施の形態によれば、行単位での極性反転に乱数を用いてランダムに行なうため、画素単位あるいは横 1 列×縦 1 列といったの特定のチェッカー・パターンが表示されるときフリッカを低減することができる。

ところで、従来、液晶表示装置の製造工程には、「フリッカ調整」という工程が存在する。この工程は、目視または専用のツールを用いて、当該液晶表示装置

におけるフリッカを最小にするための工程である。この「フリッカ調整」工程は、他の側面を持つ。つまり、フリッカが認識されやすい状態は、液晶材料に直流（DC）電圧がかかっており、同じ画面を表示することは液晶材料に焼き付きを生じさせる虞がある。そこで、フリッカが最小となるように駆動電圧を調整することで、液晶材料にDC電圧が付与されるのを防止する、という側面を「フリッカ調整」工程を持っている。

本実施の形態を適用した画像表示装置1は、フリッカを認識しにくくするから、その製造工程において、駆動電圧の調整が困難となることも予測される。そこで、本実施の形態による液晶表示装置1として、ドット反転駆動制御回路14を設けている。そして、フリッカ調整工程においてはドット反転駆動制御回路14を起動させた状態でチェッカー・パターン画像を表示しつつ駆動電圧の調整等を行ない、その後に本実施の形態による反転駆動制御方式を設定することにすれば、駆動電圧の調整を従来通り行なうことができる。

【0025】

本実施の形態によれば、以下説明するように、従来のドット反転駆動制御方式に比べて、消費電力の低減効果が期待できる。従来のドット反転駆動制御方式は、1フレーム単位で必ず極性の反転を行なっている。一方、本実施の形態では、乱数により極性を決定するため、極性の反転が実行されない場合もあり得る。例えば、図5（a）において、「反転」から「乱数」に移行する際に、POL信号が両者ともに「1」である。このことは、当該画素については、連続して同極性の電圧が印加されること、換言すれば反転の回数が低減することを意味する。ここで、液晶表示装置1において、表示信号供給回路7からの出力を+極性から-極性に、-極性から+極性に反転する際に画素12に書き込む電荷もさることながら、信号線10をチャージ・ディスチャージするために消費される電力を無視することができない。したがって、反転回数が減る可能性のある本実施の形態による液晶表示装置1は、消費電力の低減効果を望むこともできる。

【0026】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、画素単位でのチェッカー・パターン等

の特殊な表示画像に対するフリッカを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態による液晶表示装置の基本構成を示す図である。

【図 2】 本実施の形態における P O L 信号による極性反転を説明するための図である。

【図 3】 本実施の形態における極性反転を適用した表示画面の一例を示す図である。

【図 4】 本実施の形態における極性反転を適用した表示画面の他の例を示す図である。

【図 5】 本実施の形態による極性反転の具体例を示す図である。

【図 6】 乱数発生器の具体的構成例を示すブロック図である。

【図 7】 従来のドット反転駆動制御方式における P O L 信号による極性反転を説明するための図である。

【図 8】 従来のドット反転駆動制御方式を説明するための図である。

【図 9】 従来のドット反転駆動制御方式による表示画面の一例を示す図である。

【図 1 0】 改良された従来のドット反転駆動制御方式を説明するための図である。

【図 1 1】 改良された従来のドット反転駆動制御方式による表示画面の一例を示す図である。

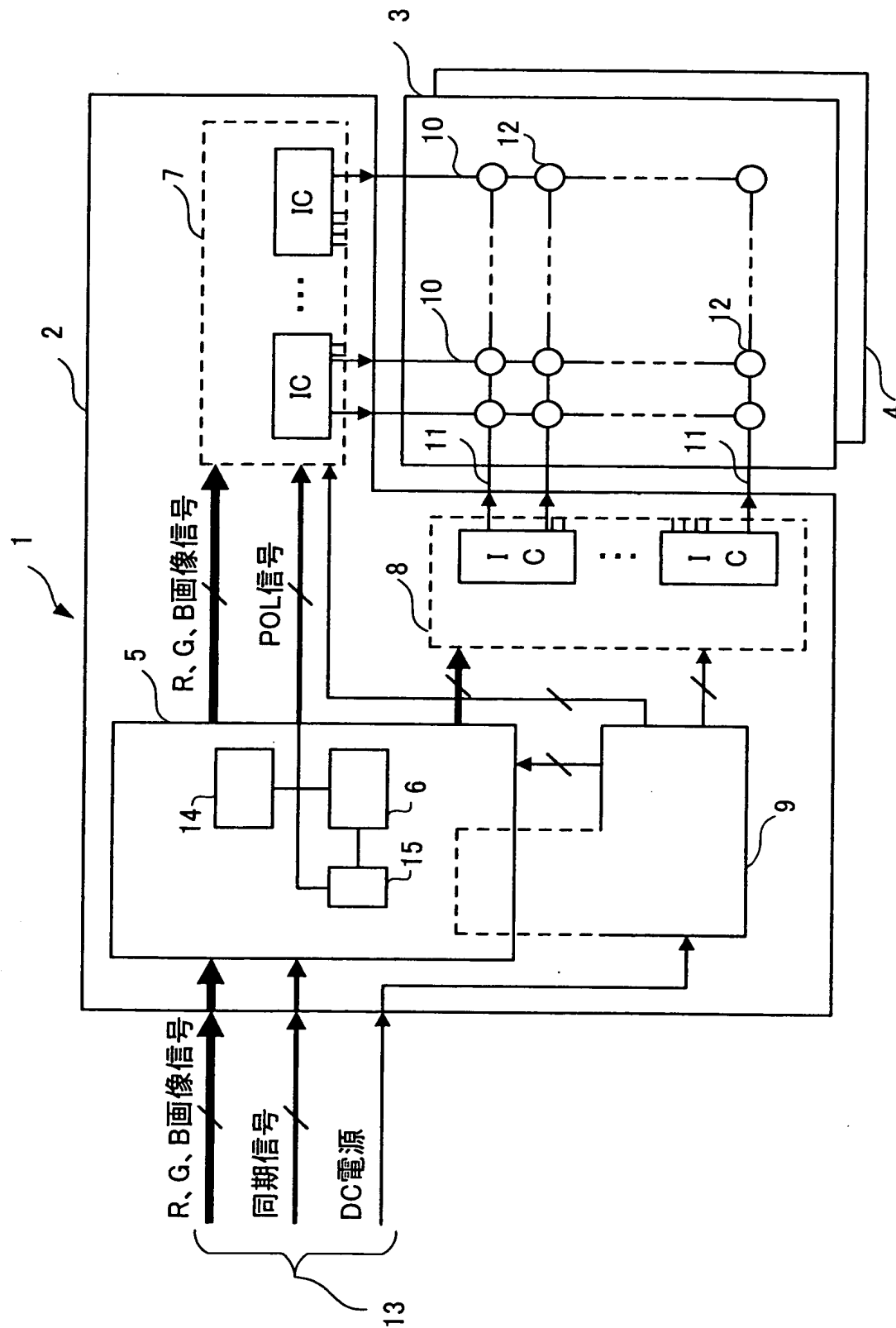
【図 1 2】 改良された従来のドット反転駆動制御方式による表示画面の他の例を示す図である。

【符号の説明】

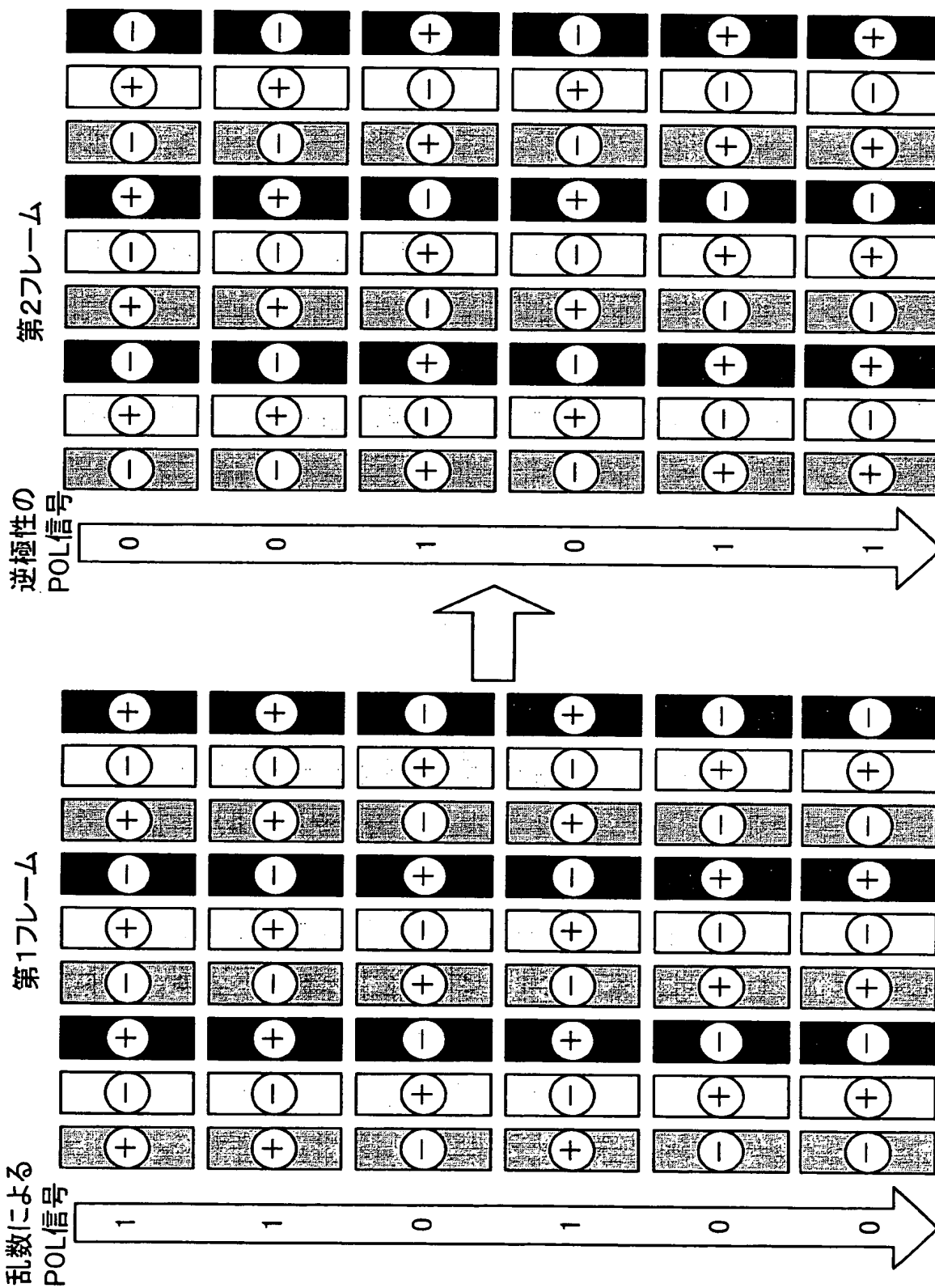
1 …液晶表示装置、 2 …液晶セル・コントロール回路、 3 …液晶セル、 4 …バックライト・ユニット、 5 …LCDコントローラ、 6 …乱数発生器、 7 …表示信号供給回路、 8 …走査信号供給回路、 9 …DC-DCコンバータ、 1 0 …信号線、 1 1 …走査線、 1 2 …画素、 1 3 …ビデオ・インターフェース、 1 4 …ドット反転駆動制御回路、 1 5 …メモリ

【書類名】 図面

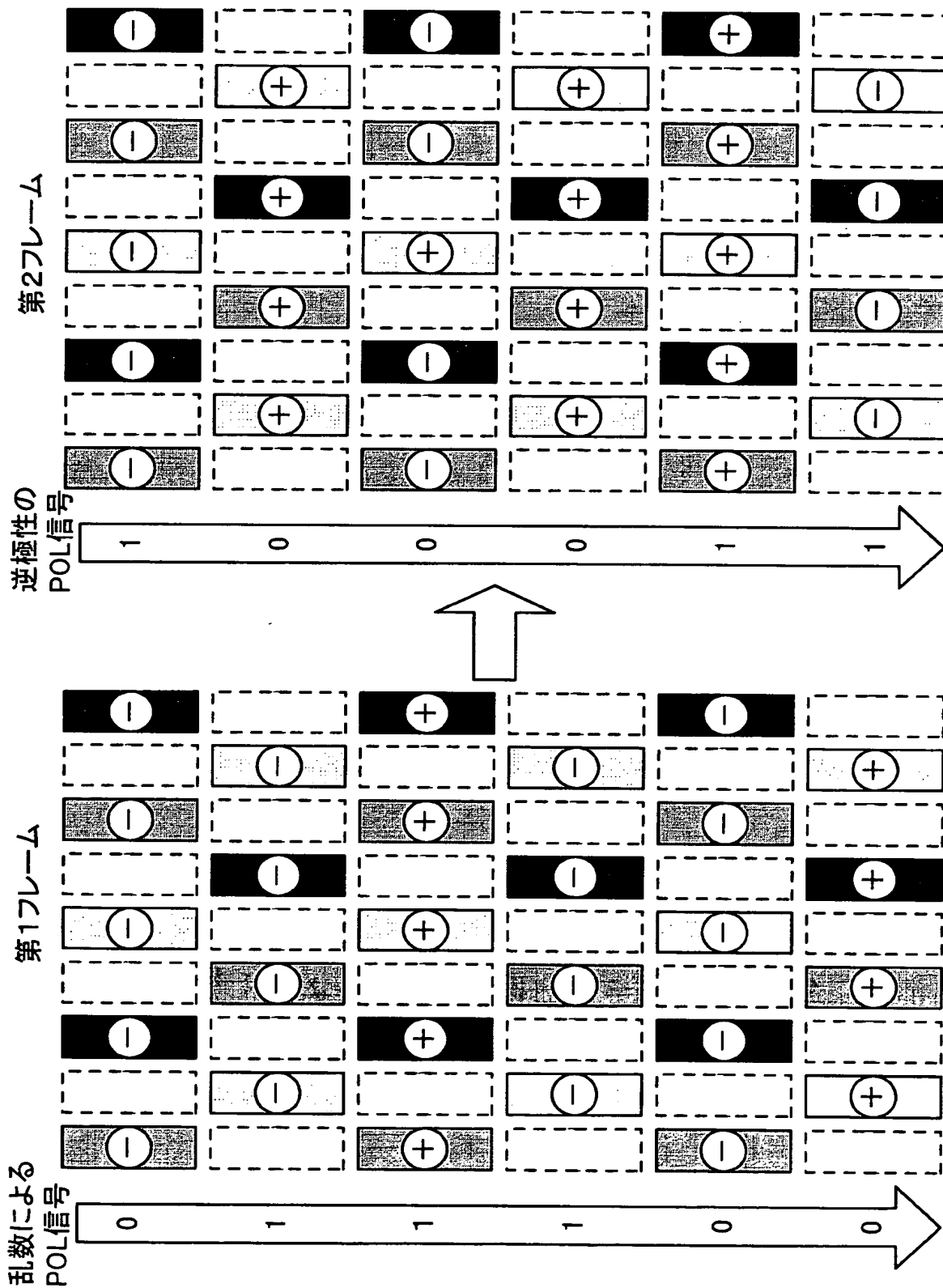
【図 1】



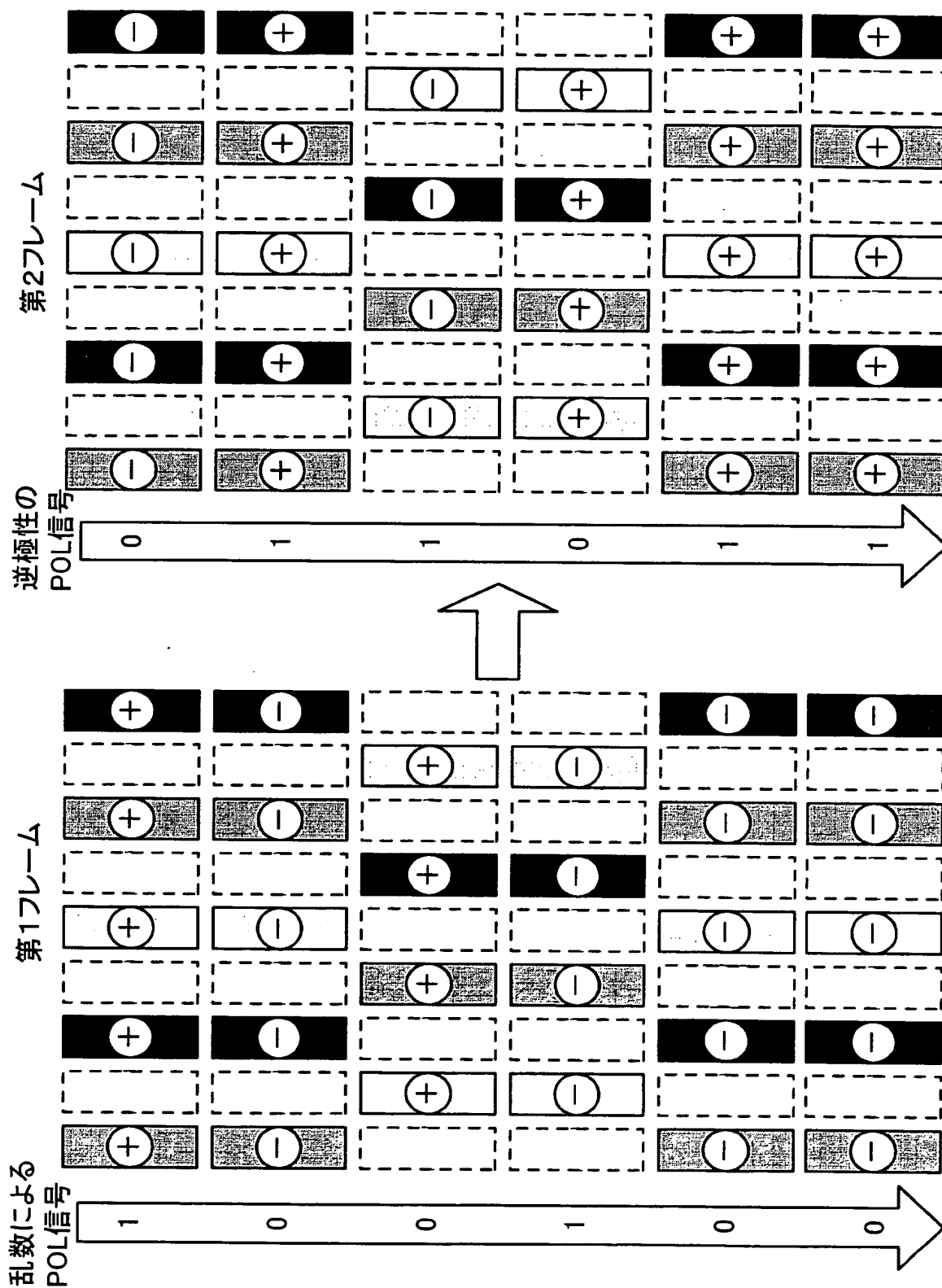
【図 2】



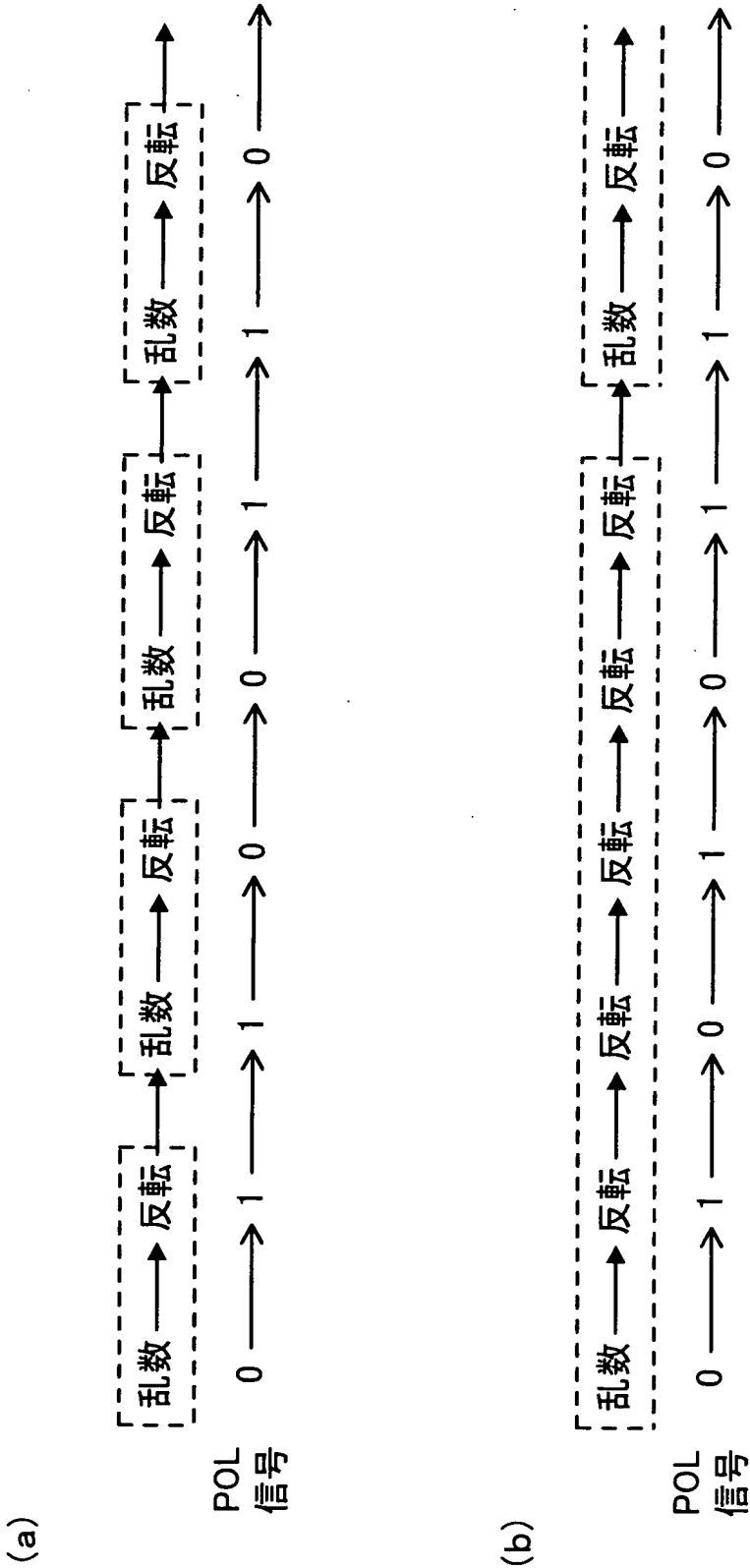
【図 3】



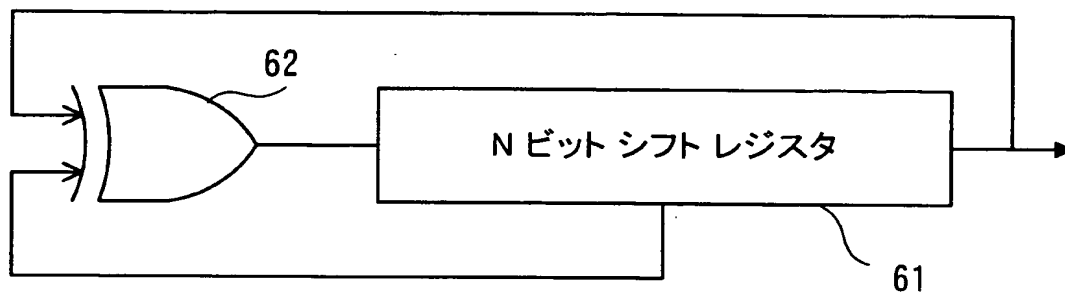
【図 4】



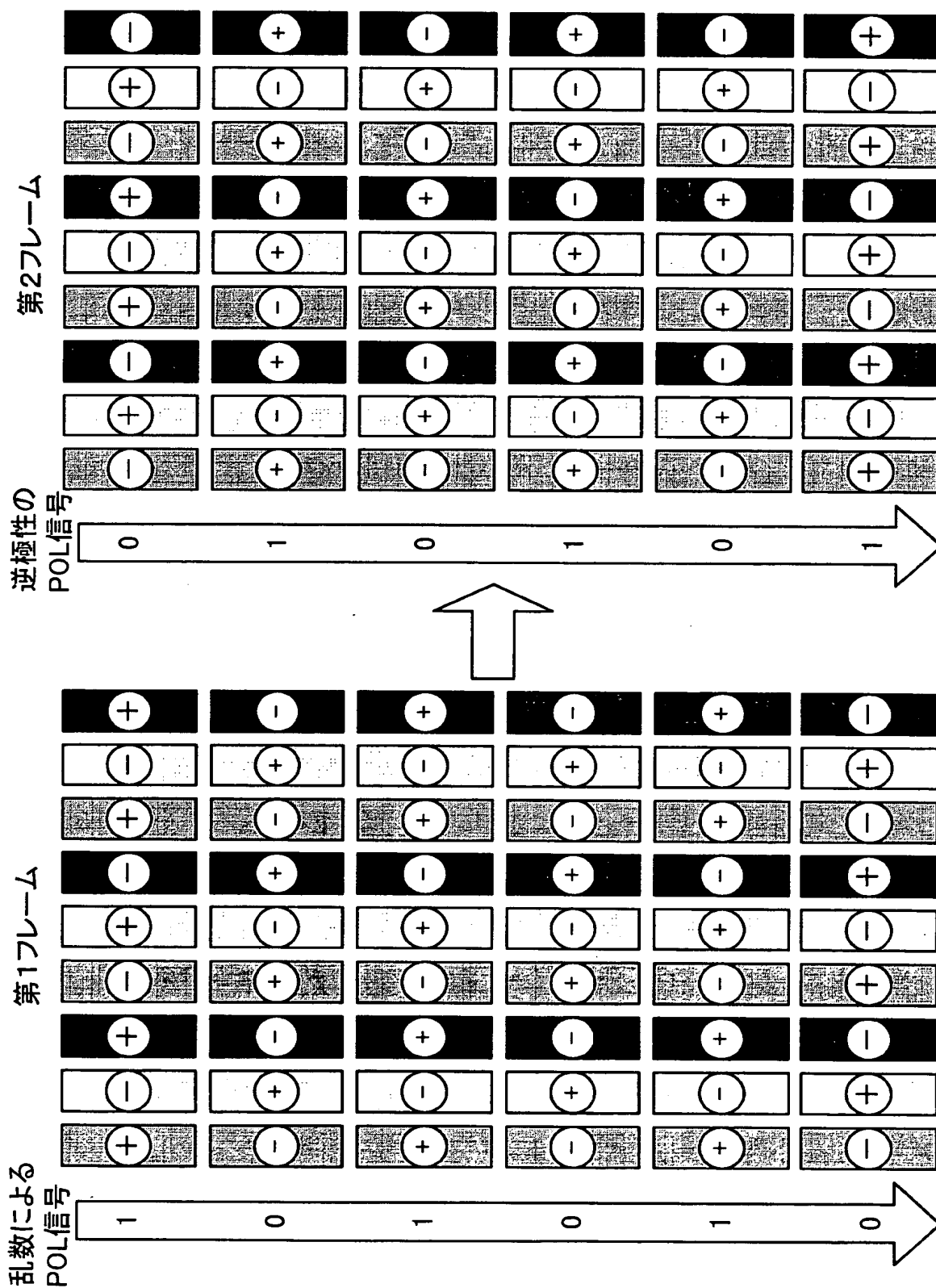
【図 5】



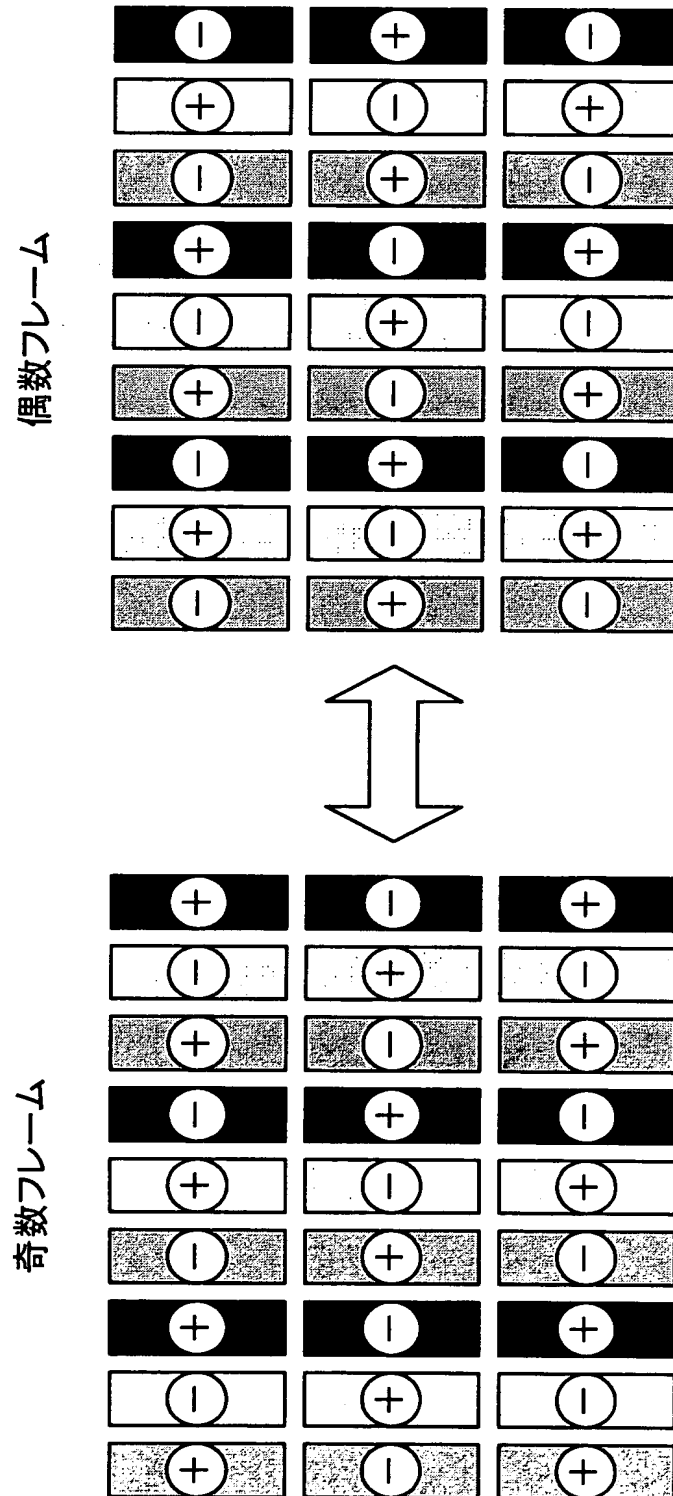
【図 6】



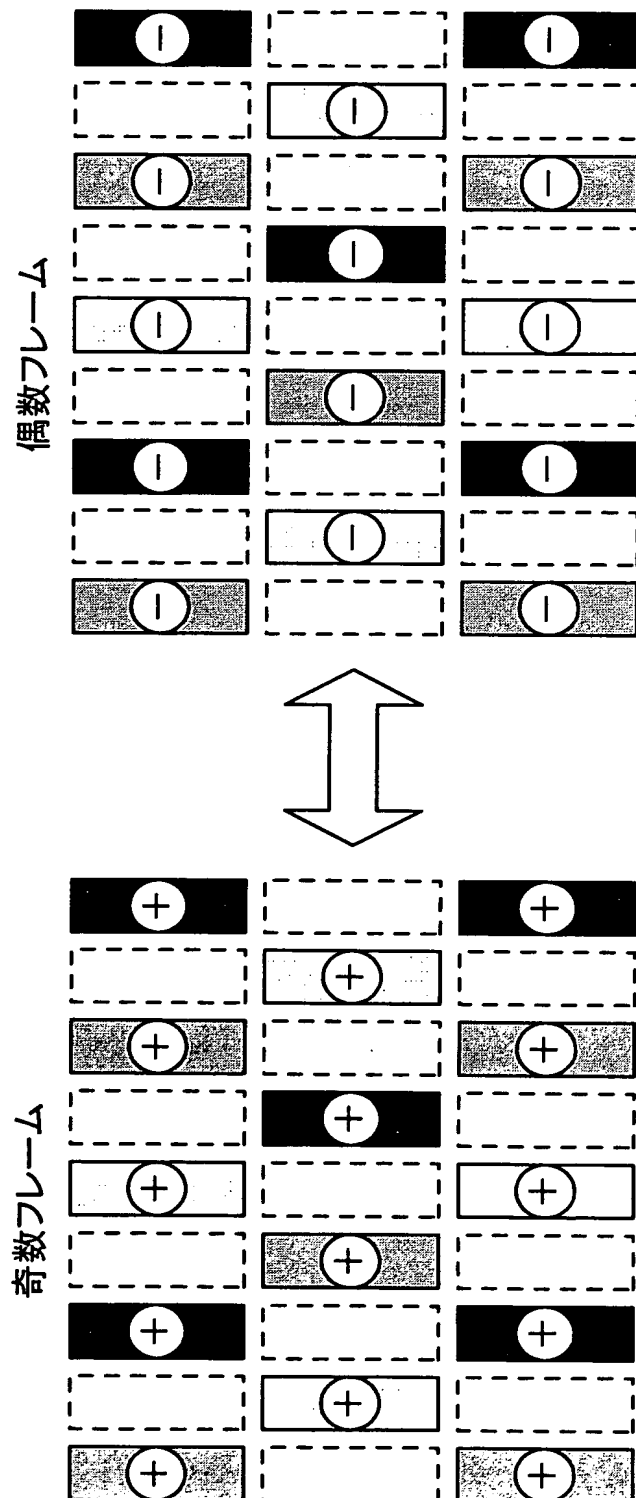
【図 7】



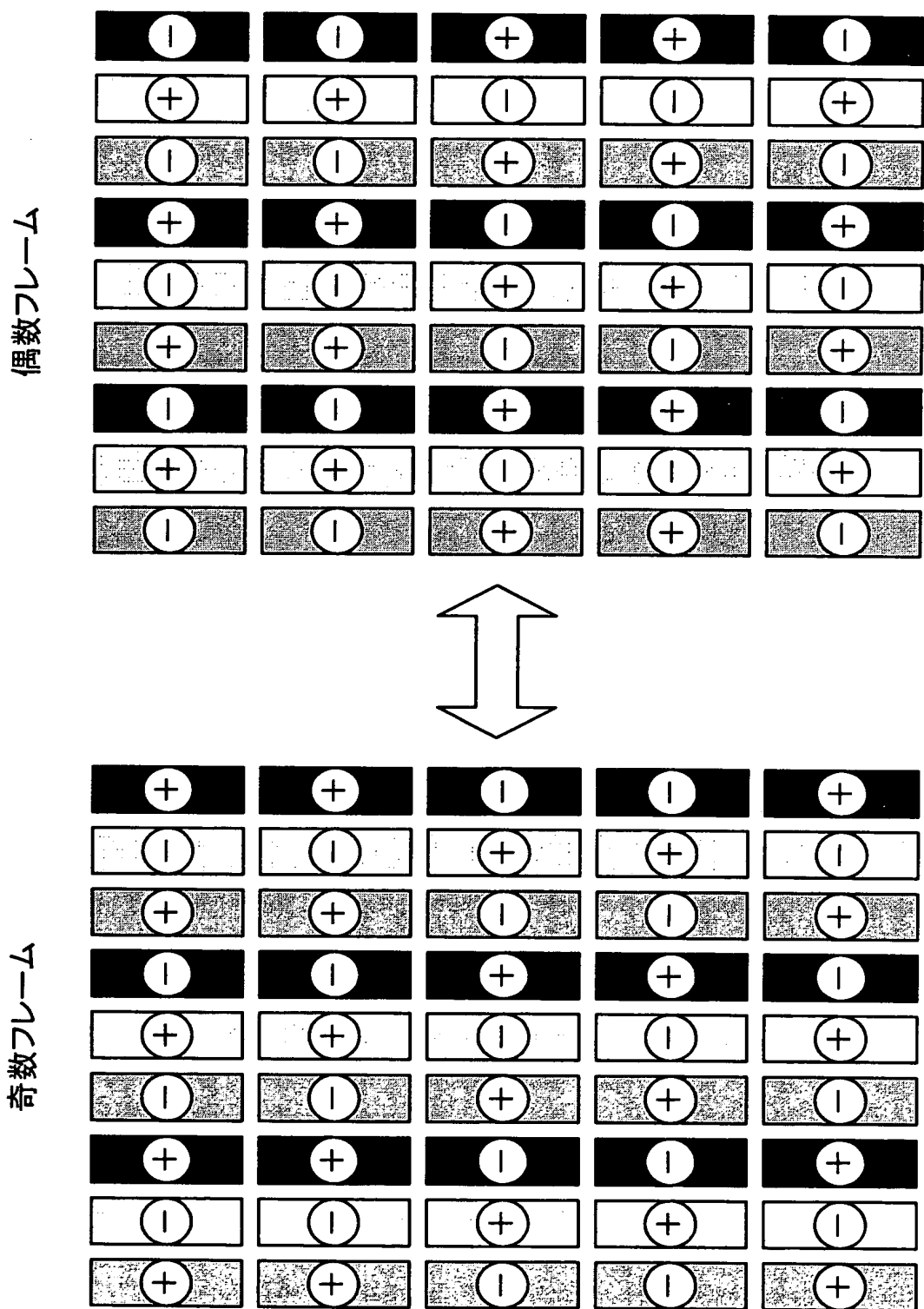
【図 8】



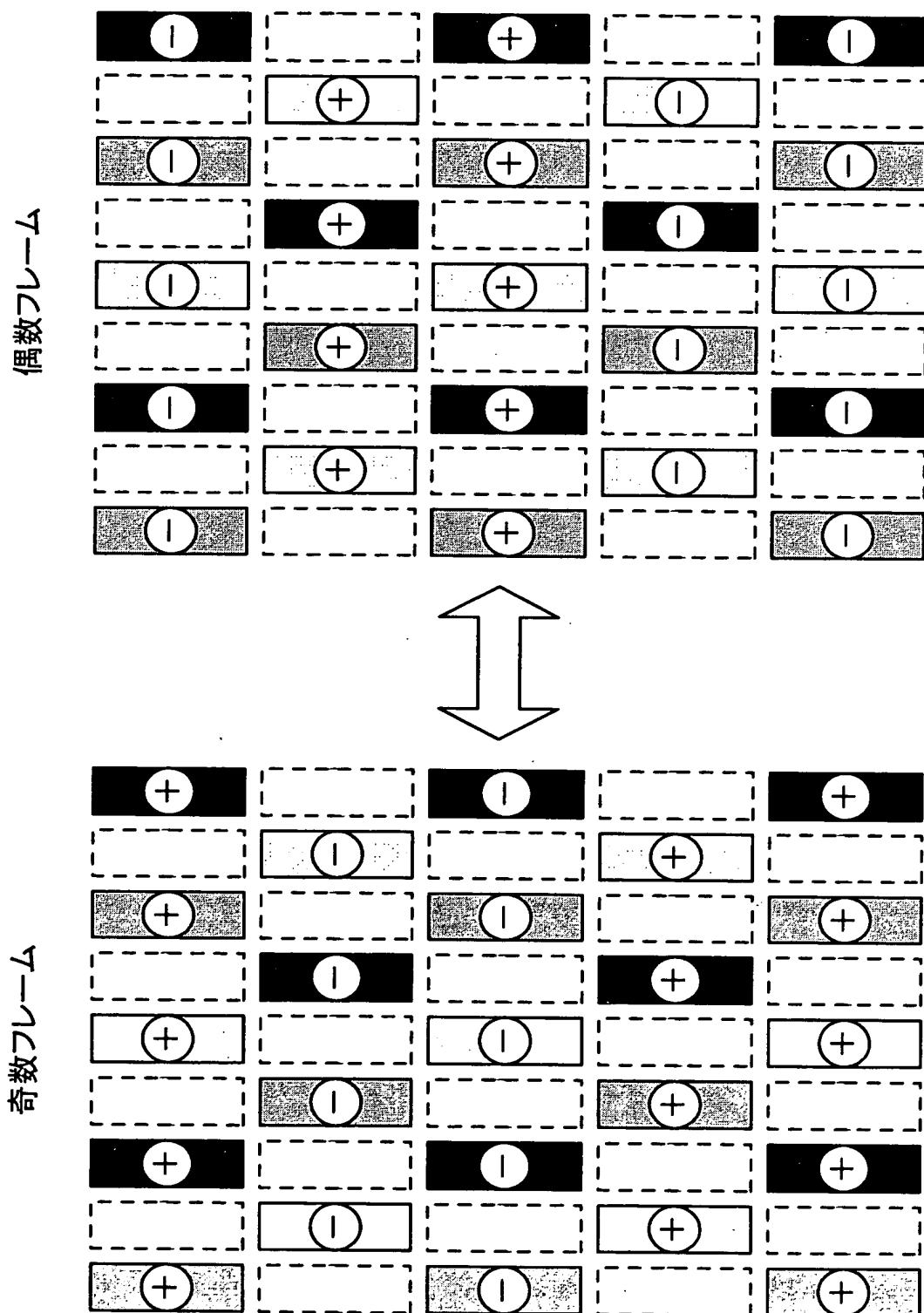
【図9】



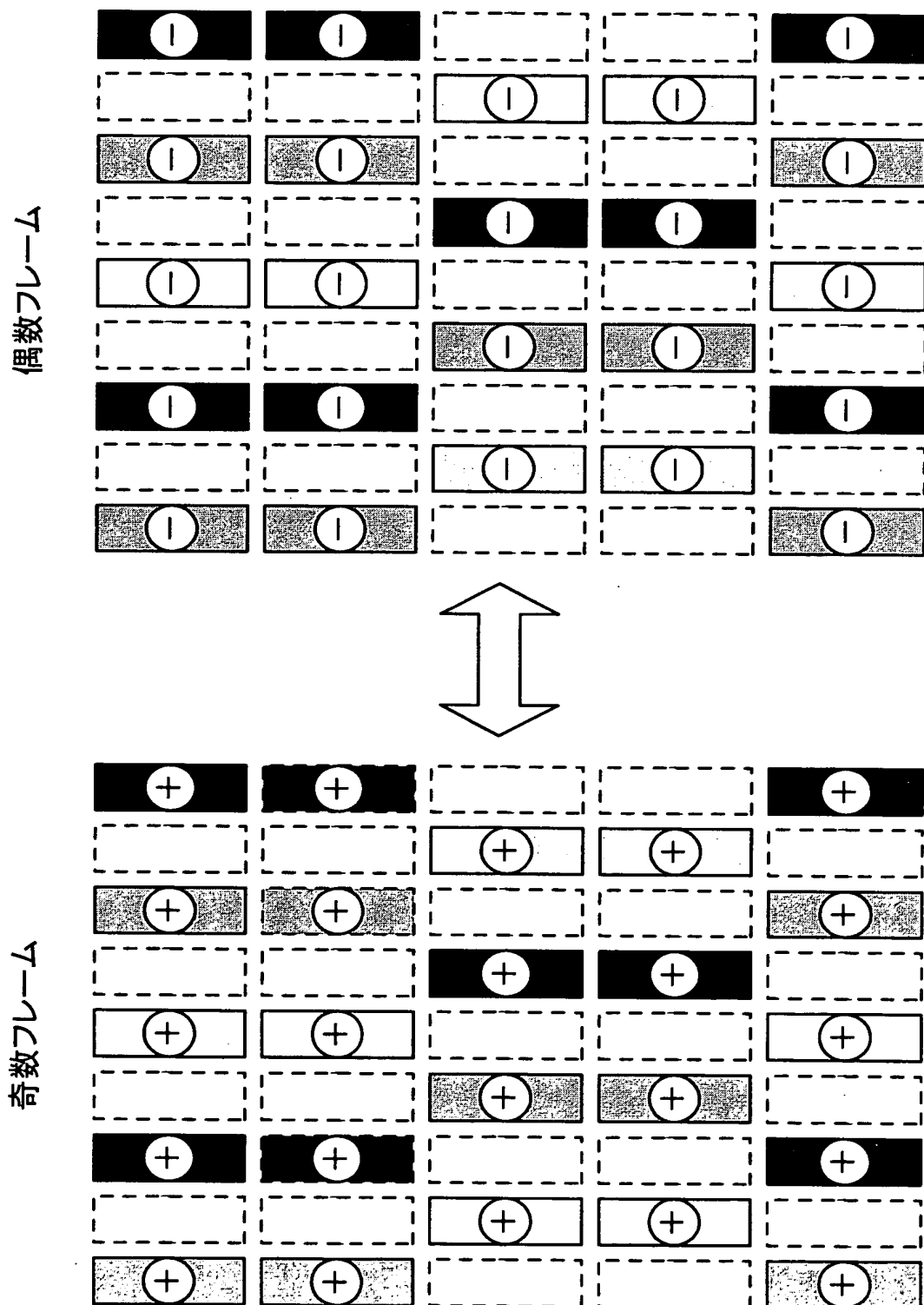
【図 1 0】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表示パターンに拘わらずにフリッカを低減することのできる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 第 1 フレームにおいては乱数により行単位で定められた極性の駆動電圧を印加し、続く第 2 フレームにおいては第 1 フレームにおける極性を反転した極性の駆動電圧を印加する。この極性のパターンを交互に繰り返す。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-030240
受付番号	50100167263
書類名	特許願
担当官	田口 春良 1617
作成日	平成13年 3月22日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	390009531
【住所又は居所】	アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
【氏名又は名称】	インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】	100086243
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	坂口 博

【代理人】

【識別番号】	100091568
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】	100106699
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番14 日本アイ・ビー・エム株式会社大和事業所内
【氏名又は名称】	渡部 弘道

【復代理人】

【識別番号】	100104880
【住所又は居所】	東京都港区赤坂5-4-11 山口建設第2ビル 6F セリオ国際特許事務所
【氏名又は名称】	古部 次郎

【選任した復代理人】

【識別番号】	100100077
--------	-----------

次頁有

認定・付加情報（続き）

【住所又は居所】 東京都港区赤坂 5 - 4 - 1 1 山口建設第 2 ビル
6 F セリオ国際特許事務所
【氏名又は名称】 大場 充

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390009531]

1. 変更年月日 2000年 5月16日

[変更理由] 名称変更

住 所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)

氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション